

PAT-NO: JP407184077A
DOCUMENT- JP 07184077 A
IDENTIFIER:
TITLE: COLOR IMAGE INPUT OUTPUT DEVICE AND METHOD FOR
OPTIMIZING COLOR CORRECTION
PUBN-DATE: July 21, 1995

INVENTOR-INFORMATION:
NAME COUNTRY
KAGITANI, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
RICOH CO LTD N/A

APPL-NO: JP05346444
APPL-DATE: December 22, 1993

INT-CL (IPC): H04N001/60 , G06T005/00 , H04N001/46

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide the color image input output device in which color correction suitable for a sensor of color by a human being more than that of a conventional system is implemented by optimizing a color correction means with a color correction coefficient decided by using a weight correction coefficient in an L*C*H0 representing color space.

CONSTITUTION: This color image input output device is provided with an image input means 3 reading color image information, an image information conversion means 5 converting color image information inputted by the image input means 3 into a picture output signal, a color correction means 7 correcting the color of the converted image output signal, an image output means 9 outputting the image output signal subjected to color correction, and the color correction means 7 is optimized with a color correction coefficient decided by using a

weighted correction coefficient in the $L^*C^*H^0$ representing color space.

COPYRIGHT: (C) 1995, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-184077

(43) 公開日 平成7年(1995)7月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/60				
G 0 6 T 5/00				
H 0 4 N 1/48				

H 0 4 N 1/40 D

G 0 6 F 15/68 310 A

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全6頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平5-346444
(22) 出願日	平成5年(1993)12月22日

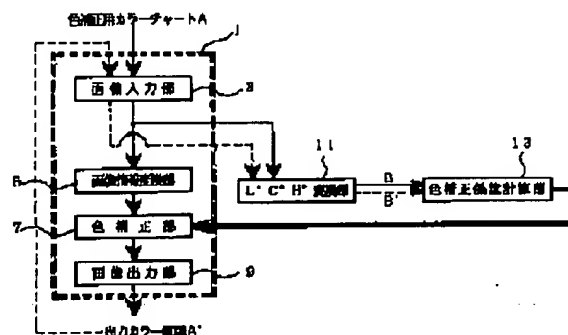
(71) 出願人	000006747
	株式会社リコー
	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72) 発明者	▲かぎ▼谷 賢治
	東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式
	会社リコー内

(54) 【発明の名称】 カラー画像入出力装置及びその色補正最適化方法

(57) 【要約】

【目的】 $L^* C^* H^0$ 表色空間における重み付け補正係数を用いて決定された色補正係数により色補正手段を最適化することにより従来方式よりも人間の色感覚により適合した色補正を行うことができるカラー画像入出力装置を提供する。

【構成】 カラー画像情報を読み取る画像入力手段と、上記画像入力手段より入力されたカラー画像情報を画像出力信号に変換する画像情報変換手段と、上記変換された画像出力信号を色補正する色補正手段と、上記色補正された画像出力信号を出力する画像出力手段とを有するカラー画像入出力装置であって、上記色補正手段が、 $L^* C^* H^0$ 表色空間における重み付けの補正係数を用いて決定された色補正係数によって最適化される構成となっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像情報を読み取る画像入力手段と、上記画像入力手段より入力されたカラー画像情報を画像出力信号に変換する画像情報変換手段と、上記変換された画像出力信号を色補正する色補正手段と、上記色補正された画像出力信号を出力する画像出力手段とを有するカラー画像入出力装置であって、上記色補正手段が、 L^* C^* H^0 表色空間における重み付けの補正係数を用いて決定された色補正係数によって最適化されることを特徴とするカラー画像入出力装置。

【請求項2】 上記色補正手段が、上記画像入力手段により入力される多数色を配置した色補正用カラーチャートとその出力画像の対応する全ての色についてCIE1976均等色空間におけるメトリック量の差に重み付けをして得られる量を基に、対応する全ての色について知覚される色差が最小になる様に最適化されることを特徴とする請求項1記載のカラー画像入出力装置。

【請求項3】 上記色補正手段を最適化する手段として、色空間内の複数の格子点において、それぞれメトリック明度方向、メトリック彩度方向、メトリック色相方向に対する重み付けの係数のルックアップテーブルを含むことを特徴とする請求項2記載のカラー画像入出力装置。

【請求項4】 上記色補正手段を最適化する手段として、重み付けの係数を前記ルックアップテーブルに持つ格子点以外の色空間内の点については、補間を行う補間手段を含むことを特徴とする請求項3記載のカラー画像入出力装置。

【請求項5】 上記カラー画像入出力装置が、前記画像入力手段により入力される多数色を配置した色補正用カラーチャートとその出力画像の対応する全ての色についてCIE1976均等空間におけるメトリック量の差に重み付けをして得られる量を基に、対応する全ての色について知覚される色差が最小になるように上記色補正手段を最適化する最適化手段を含むことを特徴とする請求項1記載のカラー画像入出力装置。

【請求項6】 上記最適化手段として、出力画像観察時の複数の相異なった照明光源に対応したルックアップテーブル群と、使用者が上記ルックアップテーブルを選択する手段とを含むことを特徴とする請求項3記載のカラー画像入出力装置。

【請求項7】 上記ルックアップテーブル群は各々独立した複数の外部補助記録手段に記録されており、使用者が使用時に上記複数の外部補助記録手段のうち1個を選択して使用することを特徴とする請求項6記載のカラー画像入出力装置。

【請求項8】 カラー画像情報を読み取る画像入力手段と、上記画像入力手段より入力されたカラー画像情報を画像出力信号に変換する画像情報変換手段と、上記変換*

$$L^* = L^*$$

された画像出力信号を色補正する色補正手段と、上記色補正された画像出力信号を出力する画像出力手段とを有するカラー画像入出力装置における色補正最適化方法であって、多数色を配置した色補正用カラーチャートを入力して得られた第1の画像情報を L^ C^* H^0 表色空間における第1の座標群に変換する工程と、上記第1の画像情報を色補正し出力画像として出力する工程と、上記出力画像を入力して得られた第2の画像情報を L^* C^* H^0 表色空間における第2の座標群に変換する工程と、上記第1及び第2の座標群に基づいて上記第1及び第2の座標群の間の色差が最小になる様に色補正係数を決定する工程と、上記決定された色補正係数によって上記色補正手段を最適化する工程とを具備したことを特徴とする色補正最適化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカラー画像原稿よりのカラー画像情報に基づいてカラー画像を形成して出力するフルカラープリンタ、フルカラー複写機等のカラー画像入出力装置に関し、特に、人間の色感覚により適合した色補正を行うことができるカラー画像入出力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、カラー画像原稿よりカラー画像情報を読み取り、その読み取ったカラー画像情報に基づいてカラー画像を形成して出力するフルカラープリンタ、フルカラー複写機等のカラー画像入出力装置が知られている。そして、一般のカラー画像入出力装置においては、上記出力カラー画像の色再現性を向上させるため、色補正手段によって色補正が行われている。従来の色補正の方法としては、例えば、特開平5-91310号公報に開示されているような入力画像と出力画像の各々対応する色の色差を最小にするように補正をかける方法や、特開平2-127874号公報に開示されているような入力画像の色空間座標値群を複数の領域に分割して各領域ごとに色補正を行う方法が知られている。しかしながら、上記従来の方法では、基になる色差式によって予測される色差と、実際に知覚される色差との不整合性が指摘されており、効果的な色補正方法とは言い難かった。

【0003】 上記従来の色補正の方法をより詳しく説明すると、現在は、CIE1976 L^* a^* b^* 均等色空間における L^* a^* b^* の値から人間の色感覚に対応したメトリック明度 L^* 、メトリック彩度 C^* 、メトリック色相 H^0 を以下に示す式(1)から求め、さらに、式(2)から求められるメトリック明度差 ΔL^* 、メトリック彩度差 ΔC^* 、メトリック色相差 ΔH^0 に重み付けをした式(3)の形の色差式が検討されている。

3

4

$$C^* = \{ (a^*)^2 + (b^*)^2 \}^{1/2}$$

$$H^0 = \tan^{-1} (b^* / a^*)$$

(1)

ただし、 L^* 、 a^* 、 b^* は、CIE1976 L^* a^* b^* 均等色空間における空間座標である。

$$\Delta L^* = L^* - L^*_t$$

$$\Delta C^* = C^* - C^*_t$$

$$\Delta H^0 = \{ (\Delta E^*_{ab})^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2 \}^{1/2} \quad (2)$$

ただし、 (L^*, C^*, H^0) 、 (L^*_t, C^*_t, H^0_t) ※標、 ΔE^*_{ab} はCIE1976 L^* a^* b^* 均等色空間におけるこの2色の色差である。

$$\Delta E = \{ (\Delta L^* / l)^2 + (\Delta C^* / c)^2 + (\Delta H^0 / h)^2 \}^{1/2} \quad (3)$$

ただし、 l はメトリック明度差の補正係数、 c はメトリック彩度差の補正係数、 h はメトリック色相差の補正係数である。

【0004】しかしながら、上記補正係数 l 、 c 、 h の値は L^* C^* H^0 表色空間の座標によって異なっているため、これらの間の関係は明確に決定されてはいなかった。従って、現在までに報告されているCIE1976 L^* a^* b^* 均等色空間をはじめとする全ての均等色空間は、完全な均等色空間となっておらず、人間の色感覚と適合してはいないという欠点を有していた。

【0005】

【発明の目的】本発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたもので、その目的は、 L^* C^* H^0 表色空間における重み付け補正係数を用いて決定された色補正係数により色補正手段を最適化することにより、従来方式よりも人間の色感覚により適合した色補正を行うことができるカラー画像入出力装置を提供することである。

【0006】

【発明の構成】上記目的を達成するため、本願第1の発明は、カラー画像を読み取る画像情報入力手段と、カラー画像を出力する画像出力手段と、入力されたカラー画像情報を前記画像出力手段に適合した画像出力信号に変換する画像情報変換手段と、画像出力信号を補正し出力画像の色を補正する色補正手段とを含むカラー画像入出力装置において、上記色補正手段が、上記画像入力手段により入力される多数色を配置した色補正用カラーチャートとその出力画像の対応する全ての色についてCIE1976均等色空間におけるメトリック量の差に重み付けをして得られる量を基に、対応する全ての色について知覚される色差が最小になるように最適化されることを特徴とする。本願第2の発明は、上記色補正手段を最適化する手段として、色空間内の複数の格子点において、それぞれメトリック明度方向、メトリック彩度方向、メトリック色相方向に対する重み付けの係数のルックアップテーブルが含まれることを特徴とする。

【0007】本願第3の発明は、上記色補正手段を最適化する手段として、重み付けの係数をルックアップテーブルに持つ格子点以外の色空間内の点については、補間を行う補間手段が含まれることを特徴としている。本願第4の発明は、上記カラー画像入出力装置が、画像入力手段により入力される多数色を配置した色補正用カラー★50

10★チャートとその出力画像の対応する全ての色についてCIE1976均等色空間におけるメトリック量の差に重み付けをして得られる量を基に、対応する全ての色について知覚される色差が最小になるように上記色補正手段を最適化する手段を含むことを特徴としている。

【0008】本願第5の発明は、上記色補正手段として、出力画像観察時の複数の相異なった照明光源に対応したルックアップテーブル群と、使用者が前記ルックアップテーブルを選択する手段とを含むことを特徴としている。本願第6の発明は、上記ルックアップテーブル群は各々独立した複数の外部補助記録手段に記録されており、使用者が使用時に前記複数の外部補助記録手段のうち1個を選択して使用することを特徴としている。

【0009】上記第1の発明によれば、 L^* C^* H^0 表色空間における重み付けの補正係数を用いて色補正係数を決定し、これにより色補正手段を最適化するため、従来の方式よりも人間の色感覚に適合した色補正が実現できる。上記第2の発明によれば、 L^* C^* H^0 表色空間内の多数の格子点について各々重み付けの補正係数 l 、 c 、 h をあらかじめ与えたルックアップテーブルを用いて色補正係数を決定し、色補正手段を最適化することにより、色再現性を向上することができる。

【0010】上記第3の発明によれば、決められた格子点以外の L^* C^* H^0 表色空間内の座標が与えられた場合に、補正係数 l 、 c 、 h について補間を行う補間手段を設けることにより、さらに精密な色補正係数の決定を行うことができる。上記第4の発明によれば、色補正手段を最適化する全ての手段が画像入出力装置内に一体的に配設されており、使用者が使用時に、画像入力手段、画像出力手段の経時変化や使用時ごとのばらつき等まで含めて色補正手段を最適化することにより、使用時ごとに最適の色補正が実現される。

【0011】上記第5の発明によれば、装置内に、使用者が出力画像を観察するであろう複数の光源に対応した、 L^* C^* H^0 表色空間内の多数の格子点について各々重み付けの補正係数 l 、 c 、 h をあらかじめ与えたルックアップテーブル群を配設し、使用者が観察時の光源を指定し、ルックアップテーブル群の中から対応したルックアップテーブルを選択し色補正手段を最適化することにより、観察時の光源による演色性をも考慮した色補正を行うことができる。上記第6の発明によれば、ルッ

クアップテーブル群が各々独立した複数の外部補助記録手段に記録されており、使用者が使用時に前記複数の外部補助記録手段のうちの1個を選択し、色補正手段を最適化するために用いるルックアップテーブルとして使用することにより、装置内に全ルックアップテーブル群を内蔵する場合に比べて、メモリの容量を低減することが可能となる。また、使用者も各々必要な外部補助記録手段だけを有すればよいので購入価格も低減される。

【0012】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明を実施したカラー画像入出力装置の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。図1において、この第1実施例のカラー画像入出力装置1は、画像入力部3と、画像情報変換部5と、色補正部7と、画像出力部9とを有しており、画像入力部3より入力された画像情報は画像情報変換部5によって画像出力部9に適合した形態の情報に変換され、色補正部7によって、色補正され、画像出力部9から出力される。

【0013】次に、上記構成のカラー画像入出力装置1における色補正部7の最適化方法について説明する。ここで、上記色補正の最適化は、製造後の調整時等にあらかじめ行うものとする。上記色補正の最適化のために、まず、上記カラー画像入出力装置1に $L^* C^* H^0$ 変換部11及び色補正係数計算部13が取り付けられ接続される。すなわち、上記画像入力部3の出力側に上記 $L^* C^* H^0$ 変換部11が接続され、上記 $L^* C^* H^0$ 変換部11の出力側に上記色補正係数計算部13が接続され、上記色補正係数計算部13の出力側に上記色補正部7が接続される様に取り付けられる。

【0014】上述の様に接続された状態における上記色補正部7の最適化方法について以下に説明する。まず、画像情報として多数色のカラーサンプルが配置された色補正用カラーチャートAを上記画像入力部3より読み取って入力し、入力された画像信号は、上記 $L^* C^* H^0$ 変換部11と上記画像情報変換部5へそれぞれ送られる。上記 $L^* C^* H^0$ 変換部11へ送られた画像情報は $L^* C^* H^0$ 表色空間における座標群Bに変換される。上記画像情報変換部5へ送られた画像情報は最適化されていない上記色補正部7を経て、上記画像出力部9より出力カラー画像A'が出力される。

【0015】この出力カラー画像A'は再び上記画像入力部3より入力され、入力された出力カラー画像A'の画像情報は、上記 $L^* C^* H^0$ 変換部11へ送られ、 $L^* C^* H^0$ 表色空間における座標群B'に変換される。そして、上記座標群B、B'の情報は上記色補正係数計算部13へ送られ、 $L^* C^* H^0$ 表色空間において重み付けをして色差を求める。例えばCMC色差式、BFD色差式等に用いられる重み付けの補正係数を用いて上記座標群B、B'の間の色差が最小になるように色補正係数が決定される。上記色補正係数計算部13において決

定された色補正係数は上記色補正部7に送られ、これにより上記色補正部7が最適化される。

【0016】次に、図2を参照して本発明によるカラー画像入出力装置の第2実施例について説明する。図2は、本発明によるカラー画像入出力装置の第2実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。前述した第1実施例では、上記色補正係数計算部13において既存の色差式に用いられる重み付けの係数を用いて色補正係数を決定し、上記色補正部7の最適化が行われたが、これでは、実際に知覚される色差と色差式により求められる色差との間の不整合により、色再現性も色差式の不完全さに依存してしまう可能性がある。そこで、本第2実施例では、上記第1実施例において、 $L^* C^* H^0$ 表色空間内の多数の格子点について各々重み付けの補正係数 l 、 c 、 h をあらかじめ与えたルックアップテーブル17をさらに設け、そのルックアップテーブル17よりの重み付けの補正係数 l 、 c 、 h を用いて色補正係数を決定し、上記色補正部7を最適化することにより、色再現性をより向上させる様にしている。

【0017】次に、図3を参照して本発明によるカラー画像入出力装置の第3実施例について説明する。図3は、本発明によるカラー画像入出力装置の第3実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。前述した第2実施例では、上記ルックアップテーブル17には、重み付けの補正係数 l 、 c 、 h が $L^* C^* H^0$ 表色空間内の決められた格子点のみについてしか与えられなかったことによる色補正誤差が生じてしまう可能性がある。そこで、本第3実施例では、上記第2実施例において、決められた格子点以外の $L^* C^* H^0$ 表色空間内の座標が与えられた場合に、補正係数 l 、 c 、 h について補間を行う補間部21をさらに設けることにより、より精密な色補正係数の決定を行うことができる様にしている。

【0018】次に、図4を参照して本発明によるカラー画像入出力装置の第4実施例について説明する。図4は、本発明によるカラー画像入出力装置の第4実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。上記第3実施例では、製造後の調整時等にあらかじめ上記色補正部7の最適化が行われ、実際の使用中においては上記色補正部7の最適化は行われず、上記画像入力部3、上記画像出力部9の経時変化や使用時ごとのばらつき等により必ずしも使用時に最適な色補正がなされているとは限らなかった。そこで本第4実施例では、上記第3実施例において、上記色補正部7を最適化する全ての手段11、17、19、21が画像入出力装置1'内に一体的に配設されており、使用者が使用時に、前述の画像入力部3、画像出力部9の経時変化や使用時ごとのばらつき等まで含めて上記色補正部7を最適化し、さらなる色再現性の向上を実現する様にしている。

【0019】次に、図5を参照して本発明によるカラー

7

画像入出力装置の第5実施例について説明する。図5は、本発明によるカラー画像入出力装置の第5実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。演色性、すなわち、観察する照明光源によって物体色の見え方が異なることは良く知られている。そこで、本第5実施例では、上記第4実施例における画像入出力装置1'内に、使用者が出力カラー画像を観察するであろう複数の照明光源に対応した $L^* C^* H^0$ 表色空間内の多数の格子点について各々重み付けの補正係数1、c、hをあらかじめ与えたルックアップテーブル群23を配設し、使用者が観察時の光源を指定し、上記ルックアップテーブル群23の中から対応したルックアップテーブルを選択し、上記色補正部7を最適化することにより、観察時の照明光源による演色性をも考慮した色補正を行うことができる様にしている。

【0020】次に、図6を参照して本発明によるカラー画像入出力装置の第6実施例について説明する。図6は、本発明によるカラー画像入出力装置の第6実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。本第6実施例では、上記ルックアップテーブル群23は外部に独立して設けた、例えば外部メモリのような、複数の補助記録部25a、25bにそれぞれ独立に記録されており、使用者は観察時の照明光源に対応したルックアップテーブルが記録された補助記録部25を選択し、上記カラー画像入出力装置1'に組み込むことによって、上記色補正部7を最適化する手段を完成させている。なお、図6では補助記録部25a、25bは2個しか示さなかったが、実際には2個以上の中から1個を選択使用する様にしても良い。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、 $L^* C^* H^0$ 表色空間における重み付けの補正係数を用いて色補正係数を決定し、これにより色補正手段を最適化するため、従来の方式よりも人間の色感覚に適合した色補正が実現できる。また、 $L^* C^* H^0$ 表色空間内の多数の格子点について各々重み付けの補正係数1、c、hをあらかじめ与えたルックアップテーブルを用いて色補正係数を決定し、色補正手段を最適化することにより、色再現性を向上することができる。また、決められた格子点以外の $L^* C^* H^0$ 表色空間内の座標が与えられた場合に、補正係数1、c、hについて補間を行う補間手段を設けることにより、さらに精密な色補正係数の決定を行うことができる。また、色補正手段を最適化する全ての手段が画像入出力装置内に一体的に配設されており、使用者が使用時に、画像入力手段、画像出力手段の経時変化や使用時ごとのばらつき等まで含めて色補正手段を最適化することにより、使用時ごとに最適の色補正が実現される。

【0022】また、装置内に、使用者が出力画像を観察

8

するであろう複数の光源に対応した、 $L^* C^* H^0$ 表色空間内の多数の格子点について各々重み付けの補正係数1、c、hをあらかじめ与えたルックアップテーブル群を配設し、使用者が観察時の光源を指定し、ルックアップテーブル群の中から対応したルックアップテーブルを選択し色補正手段を最適化することにより、観察時の光源による演色性をも考慮した色補正を行うことができる。また、ルックアップテーブル群が各々独立した複数の外部補助記録手段に記録されており、使用者が使用時に前記複数の外部補助記録手段のうちの1個を選択し、色補正手段を最適化するために用いるルックアップテーブルとして使用することにより、装置内に全ルックアップテーブル群を内蔵する場合に比べて、メモリの容量を低減することが可能となる。また、使用者も各々必要な外部補助記録手段だけを有すればよいので購入価格も低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるカラー画像入出力装置の第1実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。

【図2】本発明によるカラー画像入出力装置の第2実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。

【図3】本発明によるカラー画像入出力装置の第3実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。

【図4】本発明によるカラー画像入出力装置の第4実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。

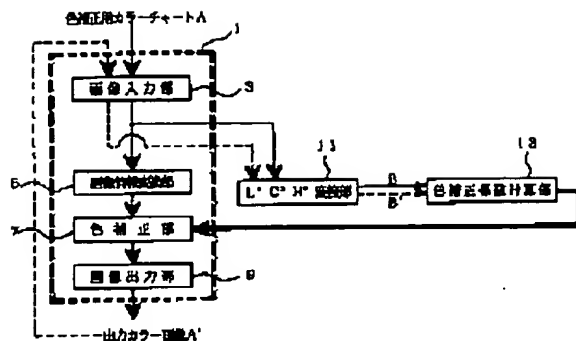
【図5】本発明によるカラー画像入出力装置の第5実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。

【図6】本発明によるカラー画像入出力装置の第6実施例の概略構成及び色補正最適化方法を示すブロック図である。

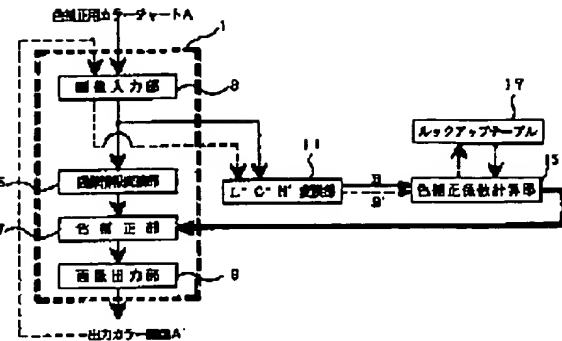
【符号の説明】

1、1'…カラー画像入出力装置、	3…画像入力部、
5…画像情報変換部、	7…色補正部、
9…画像出力部、	11… $L^* C^* H^0$ 変換部、
13、15、19…色補正係数計算部、	17…ルックアップテーブル、
21…補間部、	23…ルックアップテーブル群、
25…外部補助記録部、	

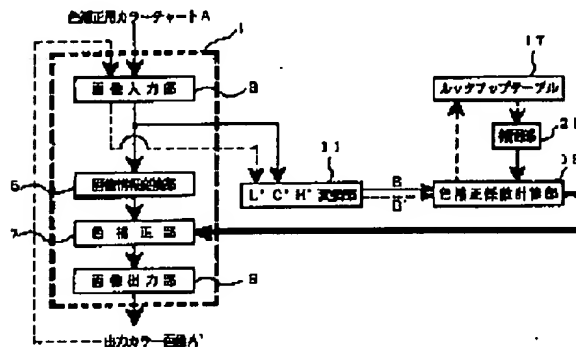
【図1】



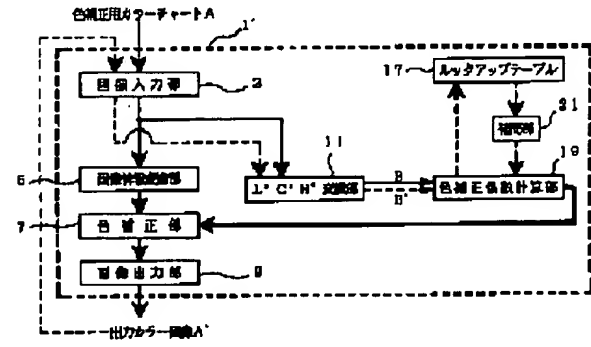
【図2】



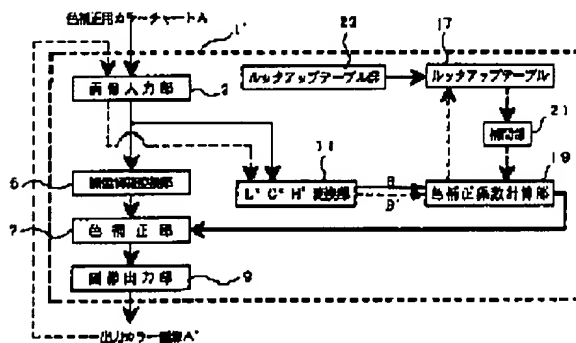
【図3】



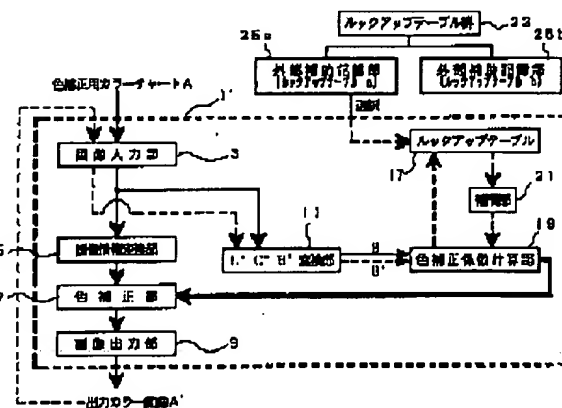
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. B

識別記号

庁内整理番号

FI

H04N 1/46

技術表示箇所

Z

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the color picture I/O device which can perform color correction which suited by human being's color sensation especially about color picture I/O devices which form and output a color picture based on the color picture information on a color picture manuscript, such as a full color printer and a full colour copying machine.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, color picture information is read from a color picture manuscript, and color picture I/O devices which form and output a color picture based on the read color picture information, such as a full color printer and a full colour copying machine, are known. And in the common color picture I/O device, in order to raise the color reproduction nature of the above-mentioned output color picture, color correction is performed by the color correction means. The method to which amendment is applied so that the color difference of the color to which an input image which is indicated by JP,5-91310,A, and an output image correspond respectively as the method of the conventional color correction, for example may be made into min, and the method of dividing into two or more fields the color space coordinate value group of an input image which is indicated by JP,2-127874,A, and performing color correction for every field are learned. However, by the above-mentioned conventional method, inconsistency with the color difference actually perceived the color difference predicted by the color difference type which becomes a radical is pointed out, and it was hard to call it the effective color correction method.

[0003] When the method of the above-mentioned conventional color correction is explained in more detail, current CIE1976L* a* b* L* a* b* in uniform color space Metric lightness L* corresponding to a value to human being's color sensation, Metric saturation C* and metric hue HO Metric lightness difference **L* which asks from the formula (1) shown below and is further called for from a formula (2), metric saturation difference **C*, and metric hue difference **HO The color difference type of the form of the formula (3) which carried out weighting is examined.

$$L^* = L^* \quad C^* = \{(a^*)^2 + (b^*)^2\}^{1/2} \quad HO = \tan^{-1}(b^* / a^*) \quad (1)$$

However, L*, a*, and b* CIE1976L* a* b* They are the space coordinates in uniform color space.

$$**L^* = L^* - L^*_t \quad **C^* = C^* - C^*_t \quad **HO = \{((**E^*ab)^2 - (**L^*)^2 - (**C^*)^2)\}^{1/2} \quad (2)$$

However, (L*, C*, HO), and (L*_t, C*_t, HO_t) are L* C* HO of two colors to compare. The space coordinates in color specification space, and **E*ab CIE1976L* a* b* It is the color difference of these two colors in uniform color space.

$$**E = \{((**L^*/l)^2 + (**C^*/c)^2 + (**HO/h)^2)\}^{1/2} \quad \text{One half} \quad (3)$$

However, l is [the correction factor of a metric saturation difference and h of the correction factor of a metric lightness difference and c] the correction factors of a metric hue difference.

[0004] However, the value of the above-mentioned correction factors l, c, and h is L* C* HO. Since it changed with coordinates of color specification space, the relation between these was not determined clearly. Therefore, CIE1976L* a* b* reported by current No uniform color space including uniform

color space turned into perfect uniform color space, but it had the defect of not conforming with human being's color sensation.

[0005]

[Objects of the Invention] Made in order that this invention might solve the above-mentioned conventional defect, the purpose is $L^* C^* H^*$. By optimizing a color correction means with the color correction factor determined using the weighting correction factor in color specification space, it is offering the color picture I/O device which can perform color correction which suited by human-being's color sensation rather than the conventional method.

[0006]

[Elements of the Invention] In order to attain the above-mentioned purpose, this application the 1st invention An image information input means to read a color picture, and an image output means to output a color picture, In a color picture I/O device including an image information conversion means to change inputted color picture information into an image output signal which suited said image output means, and a color correction means to amend an image output signal and to amend a color of an output image Based on an amount obtained by making weighting a difference of a metric amount in CIE1976 uniform color space about all colors to which a color chart for color correction with which the above-mentioned color correction means has arranged an a large number color inputted by the above-mentioned image input means, and its output image correspond It is characterized by being optimized so that the color difference perceived about all corresponding colors may become min. This application 2nd invention is characterized by containing a look-up table of a coefficient of weighting to the direction of metric lightness, the metric saturation direction, and the direction of a metric hue, respectively in two or more lattice points in a color space as a means to optimize the above-mentioned color correction means,

[0007] This application 3rd invention is characterized by including a interpolation means to interpolate as a means to optimize the above-mentioned color correction means, about a point in color spaces other than the lattice point which has the coefficient of weighting in a look-up table. This application the 4th invention is characterized by to include a means optimize the above-mentioned color-correction means so that the color difference perceived about all colors [/ based on an amount obtained by making weighting a difference of a metric amount in CIE1976 uniform color space about all colors to which a color chart for color correction with which the above-mentioned color-picture I/O device has arranged an a large number color inputted by image input means, and its output image correspond] may become min.

[0008] This application 5th invention is characterized by including a look-up table group corresponding to a source of the illumination light in which plurality at the time of output image observation was different from each other, and a means by which a user chooses said look-up table, as the above-mentioned color correction means. The above-mentioned look-up table group is recorded on two or more external auxiliary record means by which it became independent respectively, and this application 6th invention is characterized by a user using one in said two or more external auxiliary record means at the time of use, choosing.

[0009] According to the 1st above-mentioned invention, it is $L^* C^* H^*$. Since a color correction factor is determined using a correction factor of weighting in color specification space and this optimizes a color correction means, color correction which suited human being's color sensation rather than the conventional method is realizable. According to the 2nd above-mentioned invention, it is $L^* C^* H^*$. Color reproduction nature can be improved by determining a color correction factor using a look-up table which gave the correction factors l, c, and h of weighting beforehand respectively about much lattice points in color specification space, and optimizing a color correction means.

[0010] $L^* C^* H^*(s)$ other than the lattice point which was decided according to the 3rd above-mentioned invention When a coordinate in color specification space is given, a still more precise color correction factor can be determined by establishing a interpolation means to interpolate about correction factors l, c, and h. According to the 4th above-mentioned invention, all means to optimize a color correction means are arranged in one in an image I/O device, and when a user includes to aging of an image input means and an image output means, dispersion for every time of use, etc. at the time of use

and optimizes a color correction means at it, optimal color correction is realized for every time of use. [0011] According to the 5th above-mentioned invention, corresponded to two or more light sources to which a user will observe an output image in equipment. $L^*C^*H^*$ About much lattice points in color specification space, respectively The correction factor l of weighting B_y by arranging a look-up table group which gave c and h beforehand, a user's specifying the light source at the time of observation, and choosing a look-up table which corresponded out of a look-up table group, and optimizing a color correction means Color correction also in consideration of color rendering properties by the light source at the time of observation can be performed. Compared with a case where all look-up table groups are built in in equipment, it becomes possible to reduce capacity of memory by according to the 6th above-mentioned invention, recording a look-up table group on two or more external auxiliary record means by which it became independent respectively, and using it as a look-up table used in order that a user may choose one in said two or more external auxiliary record means at the time of use and may optimize a color correction means. Moreover, since a user should also have only a required external auxiliary record means respectively, the purchase price is also reduced.

[0012] Hereafter, one example of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing an outline configuration and a color correction optimization method of a color picture I/O device of having carried out this invention. In drawing 1, color picture I/O device 1 of this 1st example has the image input section 3, the image information transducer 5, the color correction section 7, and the image output section 9, image information inputted from the image input section 3 is changed into information on a gestalt which was adapted for the image output section 9 with the image information transducer 5, and color correction of it is carried out by the color correction section 7, and it is outputted from the image output section 9.

[0013] Next, an optimization method of the color correction section 7 in color picture I/O device 1 of the above-mentioned configuration is explained. Here, optimization of the above-mentioned color correction shall be beforehand performed at the time of adjustment after manufacture etc. Because of optimization of the above-mentioned color correction, it is $L^*C^*H^*$ to above-mentioned color picture I/O device 1 first. A transducer 11 and the color correction factor count section 13 are attached and connected. That is, it is the above-mentioned $L^*C^*H^*$ to an output side of the above-mentioned image input section 3. A transducer 11 is connected and it is the above-mentioned $L^*C^*H^*$. It is attached in appearance by which the above-mentioned color correction factor count section 13 is connected to an output side of a transducer 11, and the above-mentioned color correction section 7 is connected to an output side of the above-mentioned color correction factor count section 13.

[0014] An optimization method of the above-mentioned color correction section 7 in the condition of having connected as mentioned above is explained below. First, a picture signal which read the color chart A for color correction with which many color samples of a color have been arranged as image information from the above-mentioned image input section 3, inputted, and was inputted is the above-mentioned $L^*C^*H^*$. It is sent to a transducer 11 and the above-mentioned image information transducer 5, respectively. The above-mentioned $L^*C^*H^*$ Image information sent to a transducer 11 is $L^*C^*H^*$. It is changed into the coordinate group B in color specification space. Output color picture A' is outputted from the above-mentioned image output section 9 through the above-mentioned color correction section 7 by which image information sent to the above-mentioned image information transducer 5 is not optimized.

[0015] Image information of output color picture A' which this output color picture A' was again inputted from the above-mentioned image input section 3, and was inputted is the above-mentioned $L^*C^*H^*$. It is sent to a transducer 11 and is $L^*C^*H^*$. It is changed into coordinate group B' in color specification space. And it is sent to the above-mentioned color correction factor count section 13, and information on the above-mentioned coordinate group B and B' is $L^*C^*H^*$. Weighting is carried out in color specification space, and the color difference is searched for. For example, a color correction factor is determined that the color difference between the above-mentioned coordinate group B and B' will become min using a correction factor of weighting used for a CMC color difference type, a BFD color difference type, etc. A color correction factor determined in the above-mentioned color correction

factor count section 13 is sent to the above-mentioned color correction section 7, and, thereby, the above-mentioned color correction section 7 is optimized.

[0016] Next, with reference to drawing 2, the 2nd example of a color picture I/O device by this invention is explained. Drawing 2 is the block diagram showing an outline configuration and a color correction optimization method of the 2nd example of a color picture I/O device by this invention. Although a color correction factor was determined using a coefficient of weighting used for the existing color difference type in the above-mentioned color correction factor count section 13 and optimization of the above-mentioned color correction section 7 was performed in the 1st example mentioned above, now, color reproduction nature may also be dependent on imperfection of a color difference type with a mismatch between the color difference actually perceived and the color difference searched for by color difference type. Then, in the **** 2 example, it sets in the 1st example of the above, and is $L^* C^* H O$. About much lattice points in color specification space, respectively The correction factor l of weighting He is trying to raise color reproduction nature more by forming further the look-up table 17 which gave c and h beforehand, determining a color correction factor using the correction factors l, c, and h of weighting from the look-up table 17, and optimizing the above-mentioned color correction section 7.

[0017] Next, with reference to drawing 3, the 3rd example of a color picture I/O device by this invention is explained. Drawing 3 is the block diagram showing an outline configuration and a color correction optimization method of the 3rd example of a color picture I/O device by this invention. At the 2nd example mentioned above, the correction factors l, c, and h of weighting are $L^* C^* H O$ in the above-mentioned look-up table 17. A color correction error by having been given only about the lattice point when it was decided in color specification space may arise. Then, $L^* C^* H O(s)$ other than the lattice point decided in the 2nd example of the above in the **** 3 example When a coordinate in color specification space is given, it enables it to determine a more precise color correction factor by forming further the interpolation section 21 which interpolates about correction factors l, c, and h.

[0018] Next, with reference to drawing 4, the 4th example of a color picture I/O device by this invention is explained. Drawing 4 is the block diagram showing an outline configuration and a color correction optimization method of the 4th example of a color picture I/O device by this invention. In the 3rd example of the above, optimization of the above-mentioned color correction section 7 was beforehand performed at the time of adjustment after manufacture etc., optimization of the above-mentioned color correction section 7 was not performed during actual use, and color correction optimal at the time of use was necessarily made neither by aging of the above-mentioned image input section 3 and the above-mentioned image output section 9, nor dispersion for every time of use. So, in the **** 4 example, all means 11, 17, 19, and 21 to optimize the above-mentioned color correction section 7 are arranged in one in image I/O device 1' in the 3rd example of the above. At the time of use, a user includes to aging of the above-mentioned image input section 3 and the image output section 9, dispersion for every time of use, etc., optimizes the above-mentioned color correction section 7, and is made to realize improvement in further color reproduction nature.

[0019] Next, with reference to drawing 5, the 5th example of a color picture I/O device by this invention is explained. Drawing 5 is the block diagram showing an outline configuration and a color correction optimization method of the 5th example of a color picture I/O device by this invention. It is known well that how whose object color is visible with the color rendering properties of the illumination light, i.e., a source to observe, differs. In the **** 5 example, then, in image I/O device 1' in the 4th example of the above $L^* C^* H O$ corresponding to two or more sources of the illumination light in which a user will observe an output color picture About much lattice points in color specification space, respectively The correction factor l of weighting Arrange the look-up table group 23 which gave c and h beforehand, and a user specifies the light source at the time of observation. It enables it to perform color correction also in consideration of color rendering properties by source of the illumination light at the time of observation by choosing a look-up table which corresponded out of the above-mentioned look-up table group 23, and optimizing the above-mentioned color correction section 7.

[0020] Next, with reference to drawing 6, the 6th example of a color picture I/O device by this invention is explained. Drawing 6 is the block diagram showing an outline configuration and a color

correction optimization method of the 6th example of a color picture I/O device by this invention. In the 6th example, for example, it formed independently the above-mentioned look-up table group 23 outside, it is independently recorded on two or more auxiliary Records Department 25a and 25b like external memory, respectively, and a user is completing a means to optimize the above-mentioned color correction section 7, by choosing the auxiliary Records Department 25 where a look-up table corresponding to a source of the illumination light at the time of observation was recorded, and including in above-mentioned color picture I/O device 1'. In addition, in drawing 6, although the auxiliary Records Department 25a and 25b showed only two pieces, it may be made to do selection use of the one piece out of two or more pieces in fact.

[0021]

[Effect of the Invention] According to this invention, it is $L^* C^* H^*$. Since a color correction factor is determined using the correction factor of weighting in color specification space and this optimizes a color correction means, the color correction which suited human-being's color-sensation rather than the conventional method is realizable. Moreover, $L^* C^* H^*$ Color reproduction nature can be improved by determining a color correction factor using the look-up table which gave the correction factors l , c , and h of weighting beforehand respectively about much lattice points in color specification space, and optimizing a color correction means. Moreover, $L^* C^* H^*$ (s) other than the decided lattice point When the coordinate in color specification space is given, a still more precise color correction factor can be determined by establishing a interpolation means to interpolate about correction factors l , c , and h . Moreover, all means to optimize a color correction means are arranged in one in the image I/O device, and when a user includes to aging of an image input means and an image output means, dispersion for every time of use, etc. at the time of use and optimizes a color correction means at it, optimal color correction is realized for every time of use.

[0022] Moreover, corresponded to two or more light sources to which the user will observe the output image in equipment. $L^* C^* H^*$ About much lattice points in color specification space, respectively The correction factor l of weighting By arranging the look-up table group which gave c and h beforehand, a user's specifying the light source at the time of observation, and choosing the look-up table which corresponded out of the look-up table group, and optimizing a color correction means Color correction also in consideration of the color rendering properties by the light source at the time of observation can be performed. Moreover, the look-up table group is recorded on two or more external auxiliary record means by which it became independent respectively, and it becomes possible to reduce the capacity of memory compared with the case where all look-up table groups are built in in equipment, by using it as a look-up table used in order that a user may choose one in said two or more external auxiliary record means at the time of use and may optimize a color correction means. Moreover, since a user should also have only a required external auxiliary record means respectively, the purchase price is also reduced.

[Translation done.]